

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Дифференциальные уравнения Б1.В.ОД.5.5

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Хабибуллина Г.З.

Рецензент(ы):

Сушков С.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сушков С. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6160818

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Хабибуллина Г.З. Кафедра теории относительности и гравитации Отделение физики, GZHabibullina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Сформировать у студентов навыки и умения, способствующие активному усвоению материала дисциплин естественно - научного цикла: математики, механики, физики и др.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, активно применяются в процессе освоения дисциплин естественно-научного цикла.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способность к самоорганизации и самообразованию;
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность выполнять профессионально-педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность развивать профессионально важные и значимые качества будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена;
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе;
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовность к использованию современных воспитательных технологий формирования у обучающихся духовных, нравственных ценностей и гражданственности;
ПК-7 (профессиональные компетенции)	готовность к планированию мероприятий по социальной профилактике обучаемых.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- определение дифференциального уравнения;
- виды дифференциальных уравнений 1-го порядка (линейное, с разделяющимися переменными, однородное, уравнение, приводящееся к однородному, Бернулли, в полных дифференциалах, неоднородное, Лагранжа, Клеро) и уметь их решать;
- виды дифференциальных уравнений высшего порядка

- определение фундаментальной системы решения, вронскиана, знать их свойства и уметь применять эти понятия для нахождения общего и частного решения системы.

2. должен уметь:

- привести примеры задач, приводящих к понятию дифференциального уравнения;
- решать дифференциальные уравнения 1-го порядка (линейное, с разделяющимися переменными, однородное, уравнение, приводящееся к однородному, Бернулли, в полных дифференциалах, неоднородное, Лагранжа, Клеро);
- применять для решения дифференциальных уравнений высших порядков метод понижения порядка;
- в случае $n=2$ применять частные способы понижения порядка;
- применять метод вариации произвольных постоянных для нахождения частного решения неоднородного уравнения и системы;
- уметь решать уравнения с постоянными коэффициентами, как в общем случае, так и методом подбора при правой части определенного вида.

3. должен владеть:

навыками обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен демонстрировать способность и готовность применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	3	1-5	6	14	0	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков	3	6-8	6	14	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка	3	9-11	6	14	0	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Решение ЛОДУ и ЛНДУ n-го порядка	3	12-14	6	12	0	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			24	54	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

лекционное занятие (6 часа(ов)):

1.1 Основные понятия и определения. 1.2 Уравнения с разделяющимися переменными. 1.3 Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, приводящиеся к однородным. 1.4 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. 1.5 Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

практическое занятие (14 часа(ов)):

Д.у. с разделяющимися переменными. Однородные д.у. Линейные д.у. первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.

Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков

лекционное занятие (6 часа(ов)):

2.1 Основные понятия и определения. 2.2 Уравнения вида . 2.3 Дифференциальные уравнения, не содержащие искомой функции. 2.4 Дифференциальные уравнения, не содержащие независимой переменной. 2.5 Дифференциальные уравнения, однородные относительно y .

практическое занятие (14 часа(ов)):

Дифференциальные уравнения, не содержащие искомой функции. Дифференциальные уравнения, не содержащие независимой переменной.

Тема 3. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка

лекционное занятие (6 часа(ов)):

3.1 Понятие о линейном дифференциальном уравнении n-го порядка. Теорема о существовании единственного решения задачи Коши. Свойства решений ЛОДУ n-го порядка. 3.2 Условие линейной независимости системы решений ЛОДУ n-го порядка. Необходимое условие линейной зависимости системы n-функций. Теорема о необходимом и достаточном условии линейной независимости системы n-решений ЛОДУ n-го порядка.

практическое занятие (14 часа(ов)):

Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка. Структура общего решения ЛОДУ n-го порядка. Структура общего решения ЛНДУ n-го порядка.

Тема 4. Решение ЛОДУ и ЛНДУ n-го порядка

лекционное занятие (6 часа(ов)):

4.1 Структура общего решения ЛОДУ и ЛНДУ n-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных. 4.2 ЛОДУ и ЛНДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. 4.3. Уравнение Эйлера.

практическое занятие (12 часа(ов)):

Метод вариации произвольных постоянных. ЛОДУ и ЛНДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. Уравнение Эйлера.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	3	1-5	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к тестированию	6	тестирование
2.	Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков	3	6-8	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
3.	Тема 3. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка	3	9-11	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к тестированию	3	тестирование
4.	Тема 4. Решение ЛОДУ и ЛНДУ n-го порядка	3	12-14	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Дифференциальные уравнения" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

домашнее задание , примерные вопросы:

Решить дифференциальные уравнения первого порядка.

тестирование , примерные вопросы:

Решить дифференциальные уравнения первого порядка.

Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков

контрольная работа , примерные вопросы:

Решить дифференциальные уравнения (не содержащее независимой переменной, не содержащее искомой функции).

Тема 3. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка

домашнее задание , примерные вопросы:

Решить дифференциальные уравнения (не содержащее независимой переменной, не содержащее искомой функции).

тестирование , примерные вопросы:

Нахождение фундаментальной системы решений. Исследование функций на линейную зависимость и независимость.

Тема 4. Решение ЛОДУ и ЛНДУ n-го порядка

контрольная работа , примерные вопросы:

Решить ЛОДУ n-го порядка. Решить ЛНДУ n-го порядка методом вариации произвольных постоянных и с помощью частного решения. Решить уравнение Эйлера.

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия и определения (дифференциальное уравнение, обыкновенное д.у., решение д.у., интегральная кривая д.у., интегрирование д.у.).
2. Дифференциальные уравнения первого порядка (дифференциальные уравнения с разделенными переменными и с разделяющимися переменными, уравнения вида $y' = f(ax+by)$).
3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия и определения (начальные данные, начальное условие, задача Коши, общее решение и частное решение).
4. Однородные дифференциальные уравнения.
5. Уравнения, приводящиеся к однородным.
6. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной.
7. Уравнение Бернулли. Привести пример.
8. Уравнения в полных дифференциалах.
9. Интегрирующий множитель.
10. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия и определения (дифференциальное уравнение n-го порядка, решение д.у., начальные условия, начальные данные).
11. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия и определения (задача Коши, граничные условия, краевая задача, общее и частное решения).
12. Уравнения вида . Привести пример.
13. Дифференциальные уравнения, не содержащие искомой функции. Привести пример.
14. Дифференциальные уравнения, не содержащие независимой переменной. Привести пример.
15. Дифференциальные уравнения, однородные относительно функции и ее производных. Привести пример.
16. Понятие о линейном дифференциальном уравнении n-го порядка. Теорема о существовании единственного решения задачи Коши.
17. Свойства решений ЛОДУ n-го порядка.
18. Необходимое условие линейной зависимости системы n-функций.
19. Теорема о необходимом и достаточном условии линейной независимости системы n-решений ЛОДУ n-го порядка.

20. Фундаментальные системы решений (ФСР) ЛОДУ n -го порядка. Структура общего решения ЛОДУ и ЛНДУ n -го порядка.
21. Решение ЛНДУ n -го порядка методом вариации произвольных постоянных.
22. Понятие ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами. Понятие характеристического уравнения, характеристических чисел.
23. Построение частного решения ЛОДУ в случае простых корней характеристического уравнения.
24. ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами. Построение частного решения ЛОДУ в случае кратных корней характеристического уравнения.
25. ЛНДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами. Построение частного решения ЛНДУ с правой частью вида: .
26. ЛНДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами. Построение частного решения ЛНДУ с правой частью вида: .

7.1. Основная литература:

1. Бибиков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Н. Бибиков. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 304 с. ?
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1542>
2. Дюженкова, Л.И. Практикум по высшей математике. В 2 ч [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.А. Михалин. - Электрон. дан. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 922 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84122>

7.2. Дополнительная литература:

1. Самарский государственный технический университет. ВЕСТНИК САМАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА, Серия 'Физико-математические науки': научный журнал / Самар. гос. техн. ун-т. Самара: СГТУ, 1993.-ISSN 1991-8615.
Вып.31: Дифференциальные уравнения и их Приложения = Differential Equations And Applications. №3 / отв. ред. М. Е. Лернер.-2004.-137 с.: ил.; 29.-На обл. указана Сер. Математическая.-ISBN 5-7964-0639-6.
2. Романко, В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.К. Романко. - Электрон. дан. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 347 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70785>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Виды дифференциальных уравнений, примеры, методы решения. - http://www.cleverstudents.ru/differential_equations.html
- Дифференциальные Уравнения - Энциклопедия Кольера - <http://enc-dic.com/colier/Diferencialne-uravnenija-2759.html>
- Примеры по курсу "Обыкновенные дифференциальные уравнения" - <http://ega-math.narod.ru/Books/Tricomi.htm>
- Соболев С.К. Дифференциальные уравнения Методические указания к решению задач Москва МГТУ им. Баумана 2008 - <http://wwwcdl.bmstu.ru ?fn1/DiffEq.pdf>
- Электронная версия книги Трикоми - www.exponenta.ru/EDUCAT/class/courses/student/ode/examples.asp

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дифференциальные уравнения" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекционная аудитория с проектором, ноутбуком и экраном на штативе. Аудитория для практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Физика и информатика .

Автор(ы):

Хабибуллина Г.З. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сушков С.В. _____

"__" _____ 201__ г.